編 者 的 話

Felipe Cucker 教授出生於烏拉圭, 赴西班牙獲數學學士及博士學位, 博士論文主題是實代數幾何。當時他已開始從事理論電腦科學工作, 致力於 Blum-Shub-Smale 計算模型, 該模型在實代數幾何和邏輯的框架內用實數構建了計算和複雜性理論。在西班牙任教多年後, 他於 1996 年轉赴香港城市大學。1998 年, 他與 Lenore Blum、Michael Shub 和 Steve Smale 出版了深具影響力的專著《*Complexity and Real Computation*》。之後他的研究領域逐漸轉向數值計算的效率和準確性。1999 年他與 Smale 將實代數幾何的思想與數值分析相結合。在後續論文中, 他識別出實多項式方程組可解的正確條件。他後來的大部分研究致力於理解線性規劃裡的條件。2002 年左右, Cucker 開始與 Peter Bürgisser 合作, 2013 年出版他們合著的專書《*Condition*》。

Felipe 的工作範圍廣泛。他也研究學習理論。2007 年, 在與 Smale 合著的一篇被高度引用的論文裡, 他們介紹並分析了當今所謂的 Cucker-Smale 群集 (flocking) 動力學。他們引入了一種二階粒子模型, 類似於 N 體系統中的牛頓方程。在僅與參數和初始相關的充分條件下, 他們的簡單模型表現出湧現 (emergence) 的群集行爲。他們開創性的模型受到了應用數學和控制工程界的廣泛關注。

2013年他出版專書《*Manifold Mirrors*》, 討論藝術家如何在限制條件 (constraint) 下創作, 並描述這些創作背後的幾何框架。他提供了幾何學的發展, 並描述了這些框架如何切合多種藝術創作過程。他也討論了特定幾何特徵的存在所產生的感知效果。

要解二階非齊次微分方程 $u''+p(t)u'+q(t)u=g(t)$, 首先考慮齊次方程 $u''+p(t)u'+q(t)u=0$ 的獨立解 $u_1(t)$ 及 $u_2(t)$, 知其通解爲 $c_1u_1(t)+c_2u_2(t)$, $c_1,c_2\in\mathbb{R}$. 所謂的參數變數法, 是用函數 $v_1(t),v_2(t)$ 取代上述的常數 c_1,c_2, 從而解得 $v_1(t)=-\int\frac{g(s)u_2(s)}{u_1(t)u_2'(t)-u_2(t)u_1'(t)}$, $v_2(t)=-\int\frac{g(s)u_1(s)}{u_1(t)u_2'(t)-u_2(t)u_1'(t)}$. 林琦焜教授進一步討論方程式的基本解及 Green 函數。

L. Euler (1707∼1783) 即曾將該方法用於天體力學, 但 J. L. Lagrange (1736∼ 1813) 才提出完整闡述。林琦焜教授講述了 Euler 及 Lagrange 之間動人的情誼。

擲一枚公正硬幣, 預期幾次才會出現特定的樣式? 這個問題一般援用馬可夫鏈 (Markov Chain) 來解。林福林教授及林子喬先生用了較聰明簡潔的技巧及觀點, 在特殊的情況下, 以類似的手法, 大大簡化了問題的解法。

如何呈現四維空間中的物件? 如何透過投影的圖像來拼湊原物? 數學算板如何操弄球極投影以及 Hopf fibration 投影? 林保平教授細說分明。

數學傳播電子版網址:

https://web.math.sinica.edu.tw/mathmedia/

梁惠禎
2023 年 12 月

數學傳播 188 第四十七卷 第四期

目錄

有朋自遠方來——
專訪 Felipe Cucker 教授 ······························ 3

Lagrange 的參數變數法 ························ 林琦焜 15

廣義的幾何分佈之期望值探討及一些結果 林福林 · 林子喬 42

四維空間物件初探在數學算板中的實踐 ············ 林保平 53

不同構毛毛蟲圖的數量與組合性質 ······· 游雁婷 · 楊宗穎 77

初等的問題宜用初等的辦法 ························ 穎 青 89

以數學模型論述太平盛世君臣之義 ················ 陳博彥 98